



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 083 329 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2001 Patentblatt 2001/11

(51) Int. Cl.⁷: F02F 1/40

(21) Anmeldenummer: 00116737.8

(22) Anmeldetag: 03.08.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 09.09.1999 DE 19943001

(71) Anmelder:
Dr.Ing. h.c.F. Porsche
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Batzill, Manfred
73765 Neuhausen (DE)
• Reustle, Albrecht
74399 Wahlheim (DE)

(54) Zylinderkopf für eine wassergekühlte Brennkraftmaschine

(57) Dieser Zylinderkopf umfaßt an einer Wand des Zylinderkopfs wenigstens eine durch Strahlwärme eines Brennraums hervorgerufene Heißstelle. Besagte Heißstelle wird mittels einem von Kühlwasser durchströmten Kühlkanal gekühlt.

Zur Optimierung der Kühlung der Heißstelle sind im Kühlkanal zusätzliche Kühlwasser führende Strömungsvorkehrungen für eine gezielte Kühlwasserströmung und Kühlung der Heißstelle an der Wand des Zylinderkopfs vorgesehen.

EP 1 083 329 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Zylinderkopf für eine wassergekühlte Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Es ist ein Zylinderkopf für eine ventilgesteuerte Brennkraftmaschine mit Wasserkühlung bekannt - EP 0088157 A1-, welcher Zylinderkopf Maßnahmen zur Verringerung der thermischen Belastung umfaßt. Hierfür ist ein düsenartiger Hauptwasserübertritt vorgesehen, der eine zwischen Gaswechselkanälen wirkende Strömung erzeugt.

[0003] Die EP 0353988 A1 zeigt in Fig.3 einen Zylinderkopf, der wassergekühlt ist und eine Heißstelle im Bereich einer Wand des Zylinderkopfs aufweist, die sich zwischen einer zentralen Zündkerze und einem Brennraum erstreckt.

[0004] Die US 2,305,457 behandelt einen wassergekühlten Zylinderkopf mit Kühlkanälen, die um Auslaßventile herumgeführt sind. Diese Kühlkanäle weisen benachbart den Auslaßventilen Wandungen auf, die mittels über Sprühdüsen verteiltes Kühlmedium gekühlt werden.

[0005] Schließlich befaßt sich die DE 3412 052 C2 mit einem mit Ventilen versehenen Zylinderkopf, welche Ventile von Ventilsitzringen umgeben sind. Diese Ventilsitzringe werden von Kühlwasser führenden Ringkanälen begrenzt.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es einen Kühlkanal eines Zylinderkopfs einer Brennkraftmaschine derart zu gestalten, daß vor allem ausgeprägte Heißstellen des Zylinderkopfs mit strömendem Kühlwasser gekühlt werden.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0008] Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, daß die zusätzlichen Kühlwasser führenden Strömungsvorkehrungen eine gezielte Kühlwasserströmung und Kühlung im Bereich der Heißstelle bewirken d.h. an einer Wandung des Kühlkanals, die sich beispielsweise zwischen der zentralen Zündkerze und einem Brennraum erstreckt. Die Strömungsvorkehrungen sind dann besonders wirksam, wenn sie durch einen oder mehrere Zusatzkanäle gebildet werden, wobei zumindest ein Zusatzkanal auf die Heißstelle ausgerichtet ist. Der Zusatzkanal ist mit einem Kühlwasserzuführungskanal verbunden, welcher Kühlwasserzuführungskanal in einem an den Zylinderkopf angesetzten Zylindergehäuse vorgesehen ist. Darüber hinaus sind in dem Kühlkanal zusätzlich zu den Strömungsvorkehrungen ein oder mehrere Steuervorkehrungen angeordnet, die ebenso eine gezielte Kühlwasserströmung und Kühlung der Heißstelle an der Wand des Zylinderkopfs gewährleisten. Die Strömungsvorkehrungen und die Steuervorkehrungen bewirken einen gezielten Strom des Kühlwassers an die Heiß-

stelle und reduzieren so das Risiko einer temperaturbedingten Überbeanspruchung. Dies wiederum ermöglicht zum einen, daß bei der konstruktiven Auslegung eines Zylinderkopfs Standardwerkstoffe - AISI 10 und AISI 7 - verwendet werden können und zum anderen, daß der Ausschuß, der gerade bei Zylinderköpfen von Brennkraftmaschinen besonders kostenträchtig ist, deutlich reduzierbar ist.

[0009] In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das nachstehend näher beschrieben ist.

[0010] Es zeigen

Fig.1 einen Querschnitt einer Brennkraftmaschine im Bereich eines Zylinderkopfs und eines Zylindergehäuses,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II - II der Fig.1.

[0011] Eine für den Einbau in ein Kraftfahrzeug geeignete mehrzylindrige Brennkraftmaschine 1- Ottobauart - mit Wasserkühlung umfaßt in dem dargestellten Bereich einen Zylinderkopf 2 und ein Zylindergehäuse 3, die aus einer Leichtmetalllegierung bestehen und in einer Trennebene 4 zusammengesetzt sind. Der Zylinderkopf 2 ist pro Zylinder mit zwei Einlaßventilen und zwei Auslaßventilen - nicht dargestellt - versehen. Die Auslaßventile wirken mit Ventilsitzringen 5,6 zusammen, die in Ventilsitzen 7,8 ruhen - Fig. 2 -.

[0012] Über die Einlaßventile einer Einlaßseite 9 wird einem Brennraum 10 ein Kraftstoffluftgemisch-Saugrohreinspritzung - zugeführt, das mittels einer Zündkerze 11 entzündet wird und danach in Form von Abgasen durch die Auslaßventile einer Auslaßseite 12 in eine nicht gezeigte Abgasanlage gelangt. Die in eine Gewindebohrung 13 des Zylinderkopfs eingedrehte Zündkerze 11 verläuft in einer Mittellängsebene A - A eines Zylinders 14 - oder mit geringem Abstand dazu - d.h. sie weist eine zentrale Lage im Brennraum 10 auf.

[0013] In dem mit Kühlwasser gekühlten Zylinderkopf 2 ist pro Brennraum 10 bzw. Zylinder 14 ein Kühlkanal 15 vorgesehen der von einem Kühlwasserzuführungskanal 16 des Zylindergehäuses 3 aus mit besagtem Kühlwasser versorgt wird. Das Kühlwasser strömt von der Auslaßseite 12 vom Kühlwasserzuführungskanal 16 kommend über den Kühlkanal zur Einlaßseite 9 hin - ein Querstrom im Zylinderkopf 2 bewirkender Kühlkanal 15 - und wird durch einen nicht gezeigten Kühlwasserabführungskanal im Zylinderkopf 2 abgeführt.

[0014] Im Kühlkanal 15 ergibt sich beim Betrieb der Brennkraftmaschine 1 durch Strahlwärme des Brennraums 10 auf der Auslaßseite 12 eine Heißstelle 17 an einer Wand 18, die die Gewindebohrung 13 und den Brennraum 10 begrenzt. Um eine gezielte Kühlung dieser Heißstelle 17 zu gewährleisten, sind im Kühlkanal 15 zusätzliche Kühlwasser führende Strömungsvorkehrungen 19 vorgesehen. Die Strömungsvorkehrungen 19

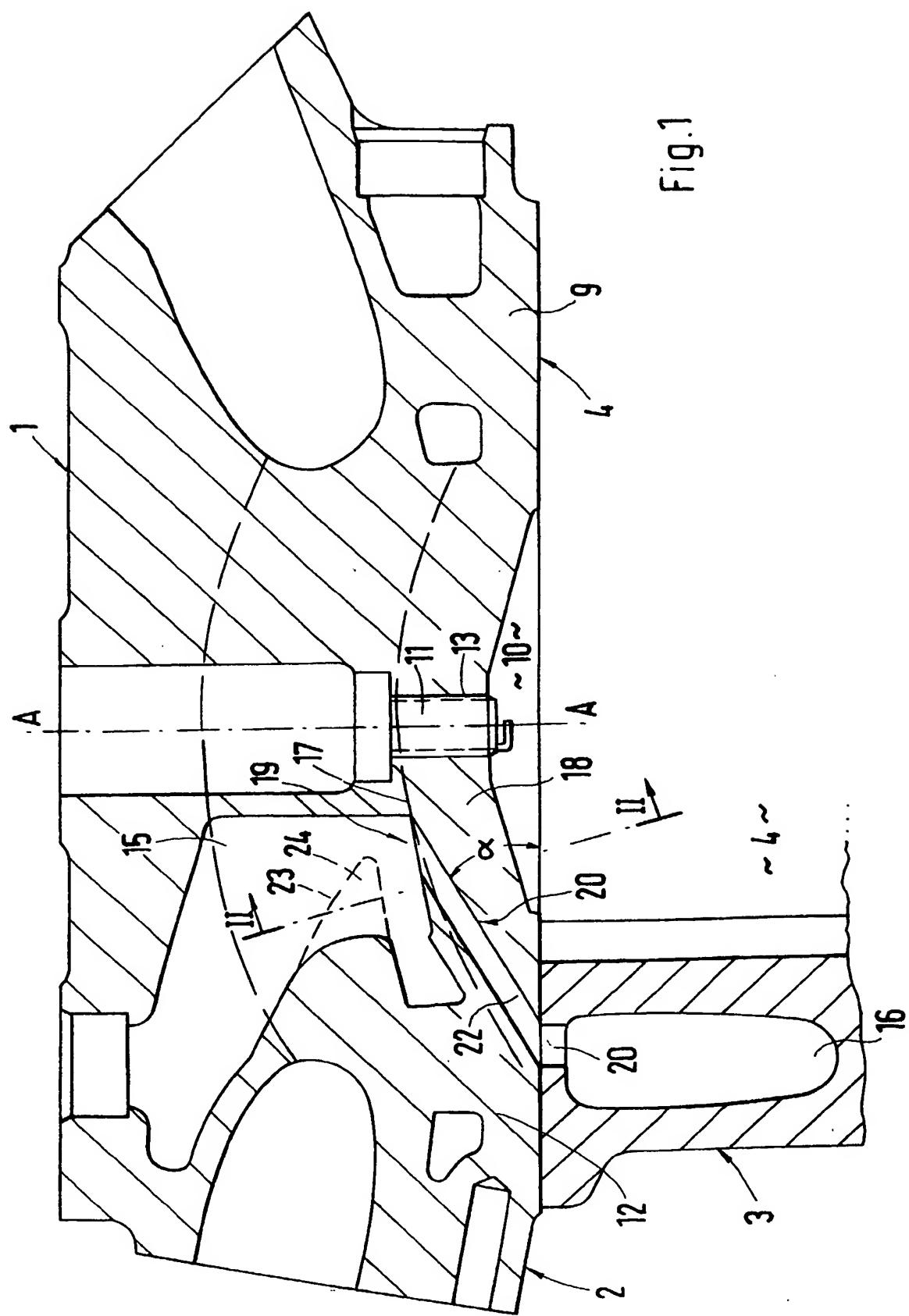
umfassen einen Zusatzkanal 20, über den ein definierter Kühlwasserstrahl an die Heißstelle 17 gelangt, der gestalt, daß die thermische Belastung der Wand 18 des Zylinderkopfs 2 reduziert wird. Im Ausführungsbeispiel ist der Zusatzkanal 20 in etwa auf die Heißstelle 17 ausgerichtet und über eine Bohrung 21 mit dem Kühlwasserzuführungskanal 16 im Zylindergehäuse verbunden. Aus Fertigungsgründen ist der Zusatzkanal 20 als Schrägbohrung 22 ausgeführt, die im Winkel α zur Trennebene 4 zwischen dem Kühlwasserzuführungskanal des Zylindergehäuses 3 und dem Kühlkanal 15 im Zylinderkopf 2 verläuft. Außerdem ist der Zusatzkanal 20 so angeordnet, daß er sich zwischen den Auslaßventilen erstreckt, und zwar benachbart den Ventilsitzen 7,8 bzw. Ventilsitzringen 5,6, wodurch eine zusätzliche Kühlwirkung an letzteren erzielt wird.

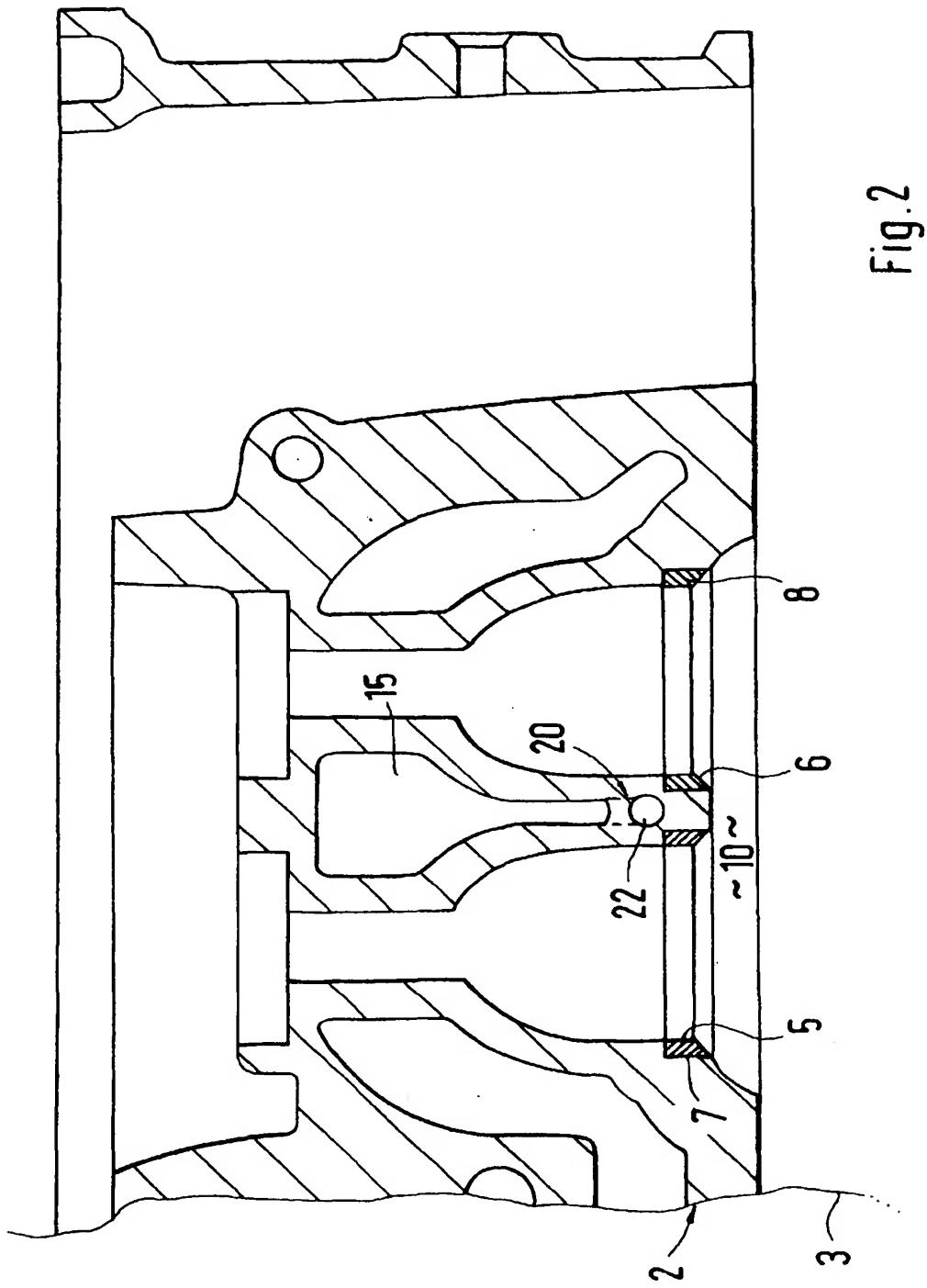
[0015] Schließlich sind innerhalb des Kühlkanals 15 in Ergänzung zu den Strömungsvorkehrungen 19 auch noch Steuervorkehrungen 23 eingearbeitet, die ebenfalls zur gezielten Kühlwasserströmung und Kühlung der Heißstelle 17 an der Wand 18 des Zylinderkopfs 2 dienen. Die Steuervorkehrungen 23 werden durch ein oder mehrere Leitrippen 24 gebildet, die eine definiert beschleunigte Kühlwasserströmung bewirken.

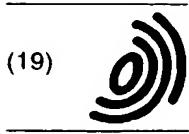
Patentansprüche

1. Zylinderkopf für eine wassergekühlte Brennkraftmaschine mit wenigstens einer durch Strahlwärme eines Brennraums bewirkten Heißstelle an einer Wand des Zylinderkopfs, welche Heißstelle mittels einem von Kühlwasser durchströmten Kühlkanal gekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Kühlkanal (15) zusätzliche Kühlwasser führende Strömungsvorkehrungen (19) für eine gezielte Kühlwasserströmung und Kühlung der Heißstelle (17) an der Wand (18) des Zylinderkopfs (2) vorgesehen sind. 35
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsvorkehrungen (19) einen oder mehrere Zusatzkanäle (20) umfassen, die die Kühlwasserströmung im Bereich der Heißstelle (17) unterstützen. 40
3. Zylinderkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Zusatzkanal (20) in etwa auf die Heißstelle (17) ausgerichtet ist. 45
4. Zylinderkopf nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzkanal (20) mit einem Kühlwasserzuführungskanal (16) verbunden ist. 50
5. Zylinderkopf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Zusatzkanal (20) verbundene Kühlwasserzuführungskanal (16) in einem an den Zylinderkopf (2) angesetzten Zylindergehäuse 55
6. Zylinderkopf nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzkanal (20) als Schrägbohrung (22) zwischen dem Kühlwasserzuführungskanal (16) des Zylindergehäuses (3) und dem Kühlkanal (15) im Zylinderkopf (2) ausgeführt ist.
7. Zylinderkopf mit wenigstens zwei Ventilsitzen aufweisenden Auslaßventilen pro Zylinder, die über den Kühlkanal gekühlt werden, wobei das Kühlmedium unter Bildung eines von einer Auslaßseite zu einer Einlaßseite des Zylinderkopfs wirkenden Querstroms geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Zusatzkanal (2) zwischen den Auslaßventilen, vorzugsweise benachbart von Ventilsitzen (7,8) der Auslaßventile erstreckt.
8. Zylinderkopf nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, innerhalb des Kühlkanals (15) zusätzlich zu den Strömungsvorkehrungen (19) ein oder mehrere Steuervorkehrungen (23) für eine gezielte Kühlwasserströmung und Kühlung der Heißstelle (17) an der Wand (18) des Zylinderkopfs (2) vorgesehen sind.
9. Zylinderkopf nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorkehrungen (23) durch eine oder mehrere Leitrippen (24) im Kühlkanal (15) gebildet werden.

Fig. 1







(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 083 329 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
30.01.2002 Patentblatt 2002/05

(51) Int Cl.⁷: F02F 1/40, F01P 3/14

(43) Veröffentlichungstag A2:
14.03.2001 Patentblatt 2001/11

(21) Anmeldenummer: 00116737.8

(22) Anmeldetag: 03.08.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 09.09.1999 DE 19943001

(71) Anmelder: Dr.Ing. h.c.F. Porsche
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Batzill, Manfred
73765 Neuhausen (DE)
• Reustle, Albrecht
74399 Wahlheim (DE)

(54) Zylinderkopf für eine wassergekühlte Brennkraftmaschine

(57) Dieser Zylinderkopf umfaßt an einer Wand des Zylinderkopfs wenigstens eine durch Strahlwärme eines Brennraums hervorgerufene Heißstelle. Besagte Heißstelle wird mittels einem von Kühlwasser durchströmten Kühlkanal gekühlt.

Zur Optimierung der Kühlung der Heißstelle sind im Kühlkanal zusätzliche Kühlwasser führende Strömungsvorkehrungen für eine gezielte Kühlwasserströmung und Kühlung der Heißstelle an der Wand des Zylinderkopfs vorgesehen.

Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 6737

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 38 02 886 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 18. August 1988 (1988-08-18) * Spalte 2, Zeile 14 – Spalte 3, Zeile 68; Abbildungen *	1-7	F02F1/40 F01P3/14
X	DE 195 08 113 A (DAIMLER BENZ AG) 19. September 1996 (1996-09-19) * Spalte 1, Zeile 1 – Zeile 62; Abbildungen *	1-7	
X	DE 20 37 315 A (KLÖCKNER-HUNBOLDT-DEUTZ AG) 10. Februar 1972 (1972-02-10) * Seite 2, Absatz 3 – Seite 6, letzte Zeile; Abbildungen *	1-5	
A	DE 196 44 409 C (DAIMLER BENZ AG) 29. Januar 1998 (1998-01-29) * Spalte 2, Zeile 24 – Spalte 3, Zeile 6; Abbildungen *	7,8	
A	GB 706 974 A (DAIMLER BENZ AG) 7. April 1954 (1954-04-07) * Seite 1, Zeile 18 – Zeile 80 * * Seite 2, Zeile 48 – Zeile 102; Abbildungen *	7,8	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) F02F F01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	6. Dezember 2001		von Arx, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtöffentliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 6737

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

06-12-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3802886	A	18-08-1988	DE	3802886 A1		18-08-1988
DE 19508113	A	19-09-1996	DE	19508113 A1		19-09-1996
DE 2037315	A	10-02-1972	DE	2037315 A1		10-02-1972
			FR	2103065 A5		07-04-1972
			GB	1316020 A		09-05-1973
DE 19644409	C	29-01-1998	DE	19644409 C1		29-01-1998
			DE	59703721 D1		12-07-2001
			EP	0838585 A1		29-04-1998
			US	5868106 A		09-02-1999
GB 706974	A	07-04-1954	KEINE			

EPO FCBM/PF461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82